

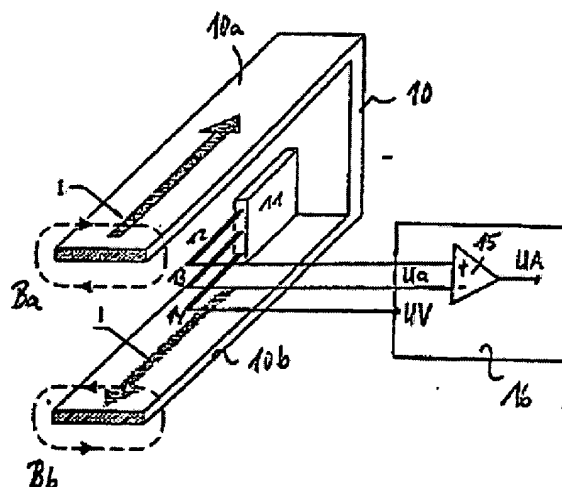
Appliance for measuring the current in conductor

Patent number: DE19549181
Publication date: 1997-07-03
Inventor: ZIEHER PETER ING GRAD (DE); HOEFLINGER TOBIAS (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- international: G01R15/20; G01R19/00
- european: G01R15/20
Application number: DE19951049181 19951230
Priority number(s): DE19951049181 19951230

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19549181

The appliance has a sensor (11) located in the vicinity of the conductor which provides a voltage dependent on the strength of the magnetic field generated by the current. The conductor (10) consists of two parts (10a, 10b) positioned sufficiently close to each other that the current I in each is in opposition with the sensor lying between them. The sensor can be a Hall effect sensor connected to an amplifier which can be combined with the sensor or form a separate unit. The conductor can be rectangular in cross-section with the wider sides facing one another.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 49 181 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 01 R 15/20
G 01 R 19/00

⑳ Aktenzeichen: 195 49 181.5
㉔ Anmeldetag: 30. 12. 95
㉕ Offenlegungstag: 3. 7. 97

DE 195 49 181 A 1

㉚ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉛ Erfinder:
Zieher, Peter, Ing.(grad.), 71735 Eberdingen, DE;
Höflinger, Tobias, 78736 Epfendorf, DE

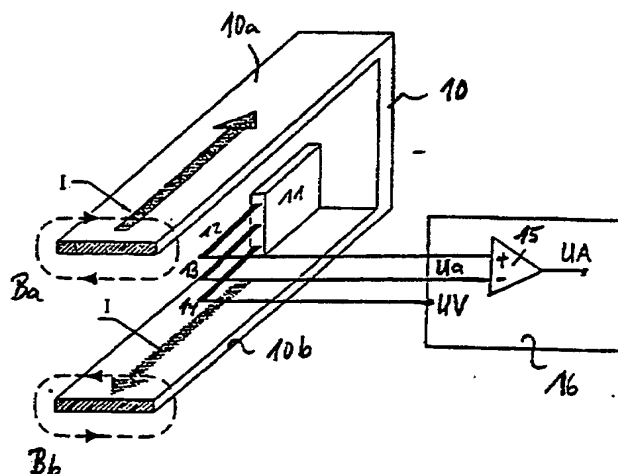
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 27 34 729 C2
DE 43 12 780 A1
DE 41 41 386 A1
DE 35 14 059 A1
DE 29 48 782 A1
DE-OS 22 24 618
US 43 09 655
US 33 23 057
EP 02 38 524 B1
EP 02 33 988 B1
EP 00 61 520 B1
EP 06 18 451 A1

EP 05 78 948 A1
EP 00 82 082 A1
RÜHL, Jürgen, WALTHER, Thomas: Stromsensor als
Mikrosystem. In: Elektronik 20, 1993, S.42-44;

⑤4 Vorrichtung zur Messung eines in einem Leiter fließenden Stromes

⑤7 Es wird eine Vorrichtung zur Messung eines in einem
Leiter fließenden Stromes beschrieben, bei der der Leiter so
ausgestaltet ist, daß er zwei Teile umfaßt, die parallel
zueinander angeordnet sind und den Strom in unterschiedli-
che Richtung führen. Zwischen den beiden Teilen des Leiters
ist ein Sensor angeordnet, der ein vom erzeugten Magnet-
feld abhängiges Ausgangssignal liefert, das repräsentativ ist
für die Stärke des fließenden Stromes.



DE 195 49 181 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 97 702 027/285

5/23

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Messung eines in einem Leiter fließenden Stromes nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist bekannt, daß zur Messung des Stromes, der durch einen Leiter fließt, ein Hallsensor eingesetzt werden kann, der in der Nähe des Leiters angeordnet ist und das vom Strom erzeugte Magnetfeld mißt. Damit die Meßergebnisse zuverlässig auswertbar sind, muß zur Verstärkung der Feldliniendichte um den Leiter ein Ringkern aus ferromagnetischem Material mit einem Luftspalt gelegt werden. Es kann dann das Magnetfeld im Luftspalt mit Hilfe des Hallsensors gemessen werden. Diese bekannte Vorrichtung zur Messung des in einem Leiter fließenden Stromes hat den Nachteil, daß ein Ringkern benötigt wird, wodurch zusätzliche Kosten entstehen.

Weiterhin muß eine magnetisch bedingte Nullpunkthysterese (Remanenz) berücksichtigt werden und es können magnetisch bedingte Sättigungserscheinungen auftreten.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß kein Ringkern benötigt wird. Es wird dadurch möglich, eine kleine und kostengünstige Strommeßvorrichtung mit geringem Gewicht aufzubauen. Besonders vorteilhaft ist, daß keine magnetisch bedingte Nullpunkthysterese auftreten kann und daß bei großen Strömen keine magnetischen Sättigungserscheinungen zu Meßungenauigkeiten führen können.

Erzielt werden diese Vorteile, indem der Stromleiter aus zwei miteinander in Verbindung stehenden Teilleitern besteht, die in geringem Abstand zueinander so angeordnet sind, daß sie einen gegenläufigen Strom führen, wobei der Sensor zwischen den beiden Teilen des Leiters angeordnet ist. Durch diese Konfiguration wird sichergestellt, daß das vom fließenden Strom erzeugte Magnetfeld zwischen den beiden Leitern stärker und homogener ist und eine im Vergleich zur Feldliniendichte eines Einzelleiters wesentlich höhere Feldliniendichte aufweist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich. Durch möglichst exakte Parallelführung der beiden Leiter sowie durch geometrische Ausgestaltung als flächenhafte Stromschienen läßt sich zwischen den beiden Leitern ein besonders homogenes Magnetfeld erzeugen, wobei Einflüsse von äußeren bzw. Fremdmagnetfeldern weitgehend vermieden werden. Wird der Sensor, vorteilhafterweise ein Hallsensor, genau in der Mitte zwischen den Stromschienen angeordnet, sind besonders genaue Messungen möglich. Die vom Sensor erzeugte Ausgangsspannung läßt sich in vorteilhafter Weise mit Hilfe eines geeigneten Verstärkers so weit verstärken, daß eine Weiterverarbeitung der Sensorspannung möglich ist. Die Verstärkeranordnung kann dabei entweder im Sensorelement selbst integriert sein oder in einer nachfolgenden Auswerteeinrichtung integriert sein.

Besonders vorteilhaft ist, daß mit der beanspruchten

Vier Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Fig. 1—4 dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Leiter 10 eine Stromschiene mit den Teilen 10a und 10b, die in räumlicher Nähe zueinander liegen und im wesentlichen parallel zueinander sind. Durch den Leiter 10 fließt der Strom I, dessen Stärke gemessen werden soll. Die Richtung des Stromes I ist im Teil 10a des Leiters 10 entgegengesetzt zur Richtung des Stromes I im Leiter 10b, das vom Strom erzeugte Magnetfeld setzt sich zusammen aus den Magnetfeldern Ba und Bb, wobei sich die Feldstärke zwischen den beiden Teilen 10a und 10b addiert.

Zwischen den beiden Teilen 10a und 10b des Leiters 10 befindet sich der Sensor 11, beispielsweise ein Hallsensor mit drei Anschlüssen 12, 13, 14. Über einen dieser Anschlüsse wird die Versorgungsspannung UV zugeführt, zwischen den beiden anderen Anschlüssen entsteht die magnetfeldabhängige und damit stromabhängige Spannung Ua, bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Spannung Ua in einem Verstärker 15 verstärkt zur Ausgangsspannung UA. Der Verstärker 15 ist dabei Bestandteil einer Auswerteeinrichtung 16, er kann auch bereits im Sensor 11 integriert sein, so daß dann am Ausgang des Sensors gleich die verstärkte Ausgangsspannung UA entsteht.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird also durch den gegenläufigen Strom in den beiden Teilen 10a, 10b des Leiters 10, der als Stromschiene ausgestaltet ist, ein gegenläufiger Strom erzeugt, der zwischen den Leitern ein konzentrisches Magnetfeld erzeugt. Dieses Magnetfeld wird im Hallsensor sowie dem zugeordneten Verstärker in ein Spannungssignal gewandelt, wobei diese Spannung proportional zum Strom I im Leiter ist.

In den Fig. 2, 3 und 4 sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, wobei auf die Darstellung der Auswerteeinrichtung verzichtet wurde. Die Ausführungsbeispiele nach den Fig. 2, 3 und 4 unterscheiden sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 lediglich in der Ausgestaltung der Leiter. Durch geeignete Querschnittsformen der Leiter sowie durch den Abstand der Leiter zueinander kann generell eine Feldliniendichte am Meßort, also am Ort, an dem der Sensor angeordnet wird, optimiert werden. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist der Leiter einen kreisförmigen Querschnitt auf. Auf den einander zugewandten Seiten der Teile 10a, 10b des Leiters sind Schlitzte 17a, 17b eingebracht, in denen der Sensor 11 angeordnet ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind diese Schlitzte nicht vorhanden und der Sensor befindet sich zwischen den Teilen 10a, 10b des Leiters 10 oder etwas oberhalb von diesen Leiterteilen.

In Fig. 4 ist ein Leiter mit einem quadratischen Querschnitt dargestellt, wobei jeweils auf der einander zugewandten Seite der Leiterteile 10a, 10b Aussparungen 18a, 18b vorhanden sind, in denen sich der Sensor 11 befindet.

Grundsätzlich funktioniert die vorliegende Erfindung auch mit anderen Leitern, Voraussetzung ist lediglich, daß die Leiter aus zwei Teilen bestehen, die zueinander in räumlicher Nähe liegen und den Strom in unterschiedliche Richtung führen, so daß eine Verstärkung 5 des vom Strom erzeugten Magnetfeldes erfolgt.

Als Sensor kann prinzipiell jeder Sensor eingesetzt werden, der ein von der Magnetfeldstärke abhängiges Ausgangssignal liefert. Besonders einfache Auswertemöglichkeiten ergeben sich jedoch bei Verwendung eines Hallsensors, da dann das Ausgangssignal des Sensors proportional zum Strom im Leiter ist. 10

Die Erfindung läßt sich auf nahezu alle Gleichstrommessungen anwenden, sie kann beispielsweise auch zur potentialfreien Strommessung in einem Wechselrichter 15 für Elektrokraftfahrzeuge eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Messung eines in einem Leiter 20 fließenden Stromes mit einem in der Nähe des Leiters angeordneten Sensor, der eine Ausgangsspannung abgibt, die von der Stärke des vom Strom erzeugten Magnetfeldes abhängt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leiter (10) aus zwei Teilen 25 (10a, 10b) besteht, die in geringem Abstand zueinander so angeordnet sind, daß sie einen gegenläufigen Strom I führen, wobei der Sensor (11) zwischen den beiden Teilen (10a, 10b) des Leiters (10) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein Hallsensor ist, dem eine Verstärkeranordnung zugeordnet ist, die entweder Bestandteil des Sensors ist oder getrennt von diesem aufgebaut ist. 30
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (10, 10a, 10b) als Stromschiene aufgebaut ist, mit rechteckförmigem Querschnitt, wobei die Teile (10a, 10b) mit ihren breiteren Seiten einander gegenüberliegen. 35
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (10) bzw. die Teile 40 (10a, 10b) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf den einander zugewandten Seiten 45 der Teile (10a, 10b) Schlitz vorhanden sind, in die der Sensor (11) eingefügt wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Leiters 50 (10) bzw. der Teile (10a, 10b) quadratisch ist, wobei auf den einander zugewandten Seiten der Teile (10a, 10b) jeweils eine Kerbe vorhanden ist und der Sensor (11) jeweils in die Kerbe eingefügt wird. 55

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

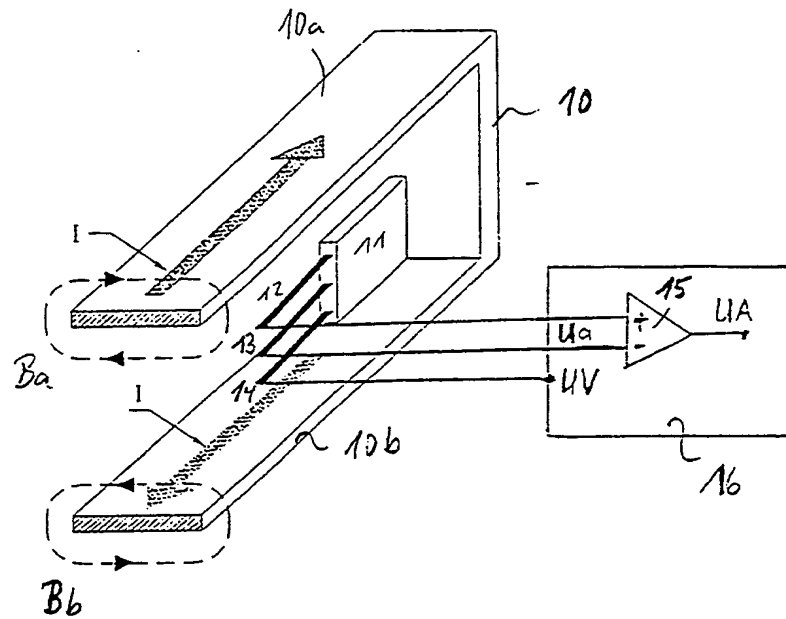


Fig 1

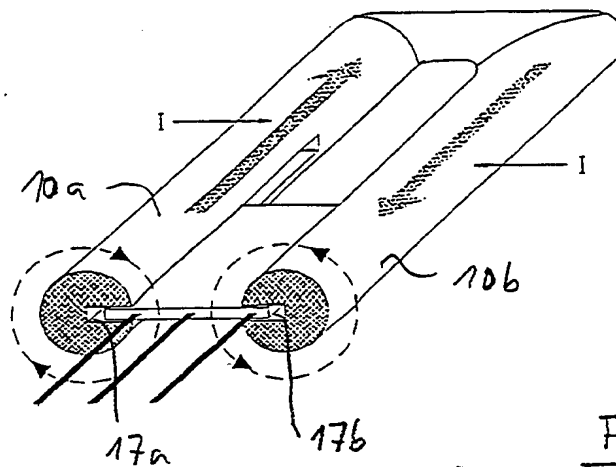


Fig 2

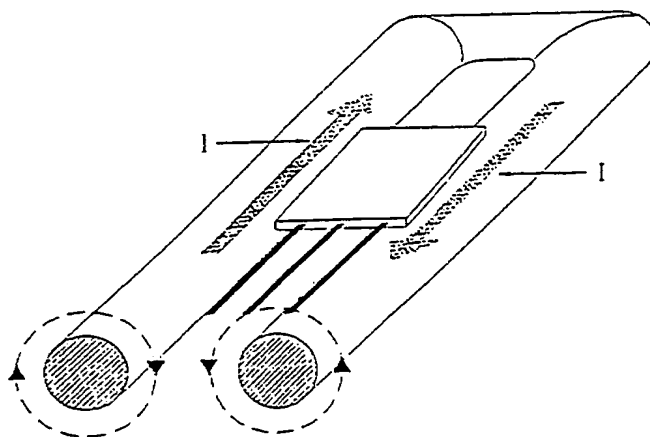


Fig 3

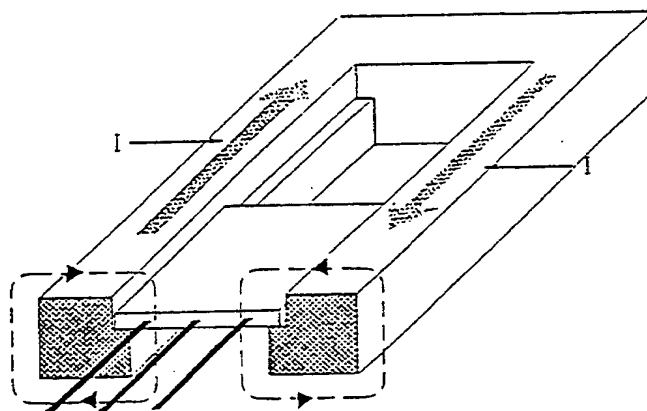


Fig 4